

第4節 地盤環境

1. 地盤沈下

地盤沈下は、地下水の過剰な汲み上げにより地下水位が低下し地層が収縮することや、軟弱層の自然沈下等により、地表面が徐々に広範囲にわたって沈下していく現象です。

地盤はいったん沈下するとほとんど回復しないことから、未然防止の取組みが重要です。

(1) 地盤沈下の現況

大阪市内では、重化学工業を始めとした産業活動が活発であった昭和10年から17年頃においては、地下水の過剰な採取が行われていた臨海部の工業地域で、地盤沈下による被害が拡大し年間沈下量は最大18cmにまで及びました。昭和20年前後には、産業活動が沈静化し、それに伴う地下水採取も減少したため、地盤沈下は一時停止しました。しかし、戦後の動乱期を終え、再び産業活動の活発化と地下水の過剰採取が行われるようになったため、昭和25年頃から再び沈下が進行し、昭和35年には20cm以上の年間沈下量を記録しました。

地盤沈下が工業用に地下水を採取するだけでなく、冷房や水洗便所の普及による建築物用地下水利用でも起こることが明らかになったため、大阪市では全国に先駆けて昭和34年に「大阪市地盤沈下防止条例」を制定しました。また、昭和37年には「建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）」が制定されるとともに、「工業用水法」の改正が行われ、地下水採取規制等の対策の推進により、昭和38年以降沈下の進行は鈍化し、近年では沈静化の傾向にあります。

(2) 地盤沈下の観測

地下水の過剰なくみ上げにより地盤沈下が起きる際には、地下水の圧力が低下するため地下水位も低下します。そのため、本市では、市内11地点において15本の観測井により、地下水位の変動状況を観測しています。

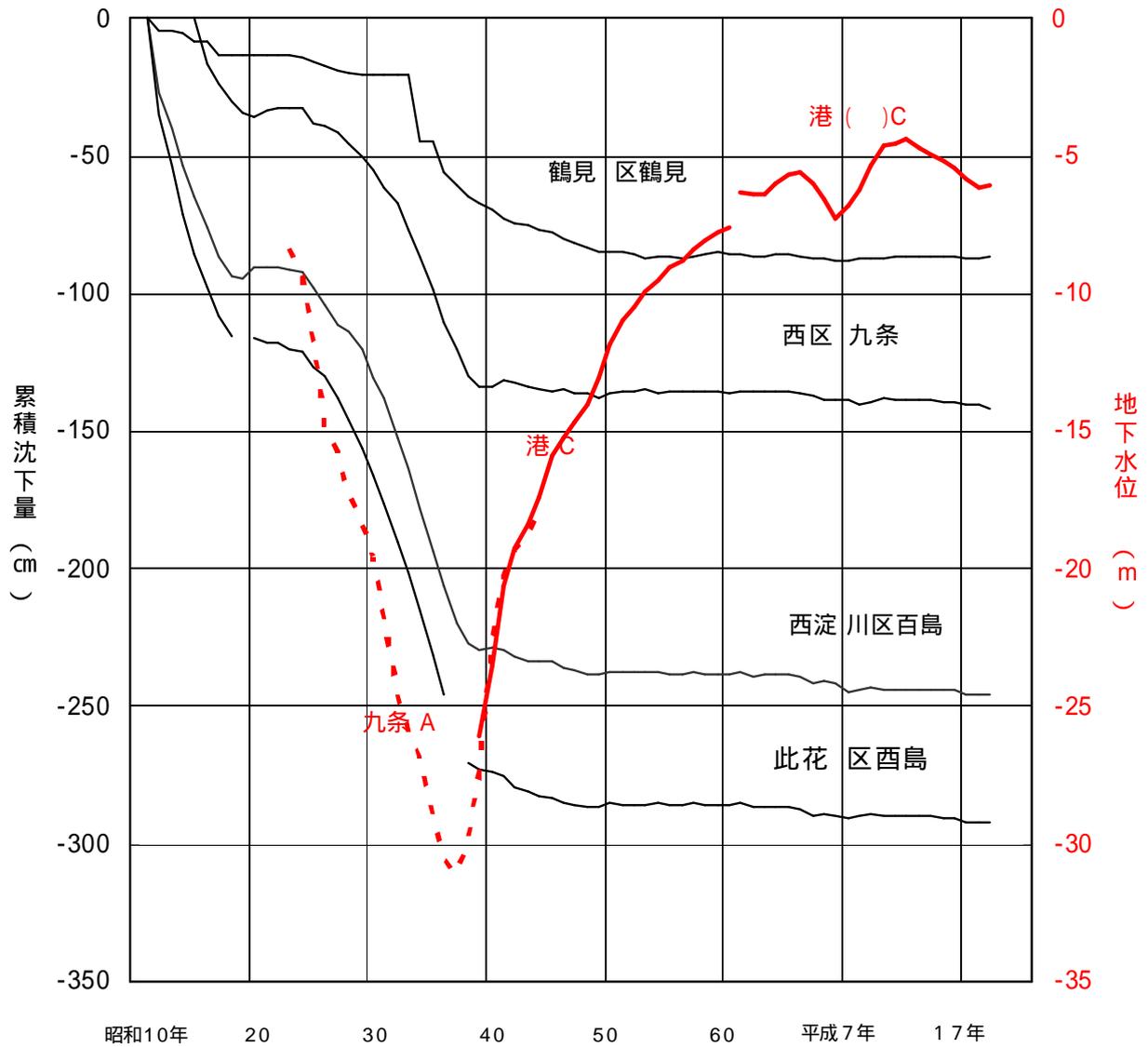
平成19年における観測結果は、平成18年と比較して、地下水位が上昇した観測井は5本（0.05m～1.23m）、地下水が下降した観測井は10本（0.01m～0.28m）でした。（資料1-4-1 P資49参照）大阪市内における地盤沈下と地下水位の経年変化は図1-4-1に示すとおりです。

また、地盤沈下水準測量は、平成11年度から隔年実施となり、直近では、平成19年度に測量延長250km、水準点213点について実施しました。平成19年度に実施した地盤沈下水準測量の観測結果は表1-4-1のとおりです。

平成18年から19年における最大沈下量は、1.34cmであり、1cm以上沈下した地点が2地点でした。これは、前回調査の2cm以上沈下した地点が7箇所あったことと比べ、小さい値を示しています。しかし、この傾向が一時的であることも考えられるため、引き続き調査を行う必要があります。

なお、本市各区主要地点の2年毎の変動量を資料1-4-2（P資50）に示します。

図1 - 4 - 1 大阪市内における地盤沈下と地下水位の経年変化



昭和29年6月 第一期工業用水道給水開始
 昭和31年4月 工業用水法施行
 昭和34年5月 大阪市地盤沈下防止条例施行
 昭和34年9月 第二期工業用水道給水開始
 昭和36年8月 第三期工業用水道給水開始
 昭和37年8月 ビル用水法・工業用水法(改正)施行
 昭和39年10月 第四期工業用水道給水開始
 昭和40年10月 第五期工業用水道給水開始
 昭和43年12月 市内指定地域工業用地下水許可期間終了

(注)

- 1 : 地下水位は、観測井の管頭から地下水面までの距離です。
- 2 : 九条A観測井は昭和45年で、港C観測井は昭和60年で観測中止

表 1 - 4 - 1 大阪市各区の水準点の平成18～19年における変動量分布ならびに最大変動量

(平成 19年度)

区分	観測 水準 点数	水準点の平成18～19年変動量分布					平成18～19年最大変動量	
		-2cm 以上	1cm 以上	1cm 未満	変動 なし	+1cm 未満	変動量 (cm)	所在地〔水準点番号〕
北	14			5		9	-0.68	中之島3-3〔仮53〕
都島	5			1		4	0.35	友淵町3-5〔東4〕
福島	6			3		3	0.17	大開2-17〔中14()〕
此花	15			8		7	-0.49	梅町1-1〔西17()〕
中央	9			4		5	-0.29	北浜4-4〔仮49〕
西	10		1	7		2	-1.34	九条2-19〔西45〕
港	15		1	14			-1.02	築港3-2〔西61〕
大正	12			10	2		-0.95	船町2-2〔西-39〕
天王寺	3			3			-0.11	生玉町13〔国234()〕
浪速	6			1		5	0.14	浪速東3-8〔南69〕
西淀川	13			11	1	1	-0.37	姫島4-14〔国10696()〕
淀川	11			8	1	2	-0.38	十三元今里1-1〔北34〕
東淀川	13			2		11	0.69	大桐5-14〔北1〕
東成	5					5	0.85	大今里4-6〔東12()〕
生野	10			1	2	7	0.64	巽南5-7〔東36()〕
旭	6					6	0.77	新森6-3〔東46〕
城東	10				2	8	1.20	中央3-8〔東27〕
鶴見	8					8	1.15	浜3-8〔東33〕
阿倍野	4			3	1		-0.16	旭町1-4〔南9()〕
住之江	8			4	1	3	0.73	泉1-1〔南46()〕
住吉	6			1		5	0.26	庭井2-18〔南67〕
東住吉	6					6	0.18	今川6-7〔南63〕
平野	10					10	0.54	加美正覚寺3-13〔東51〕
西成	8				1	7	0.31	旭3-5〔南64()〕 津守2-7〔68()〕
計	213	0	2	86	11	114		
%		0	0.9	40.4	5.2	53.5		

(注) 変動量の±0には、移設を行った点も含む

(3) 地盤沈下対策

本市では、昭和9年以来、地盤沈下の原因究明と観測体制の整備に努め、昭和26年には工業用水道の建設に着手しました。さらに、昭和36年11月には、大阪府・大阪商工会議所とともに大阪地盤沈下総合対策協議会を結成し、国に立法措置を促す一方、防止対策の推進に努めてきました。

地下水については、「工業用水法」、「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」及び「大阪府生活環境の保全等に関する条例」に基づき、工業用、建築物用等の地下水の採取を規制しています。

ア．工業用水法

工業用地下水の採取を規制するため昭和31年に工業用水法が制定され、昭和37年には同法の一部改正により強化されました。

本市域については、昭和34年、37年、38年及び41年と4次にわたり指定地域の拡大が行われ、現在では指定地域に工業用水道の給水を行っています。

なお、同法に基づく地下水採取規制の要点は次のとおりです。

- ・ 法指定地域内において、動力を用いて工業用地下水を採取しようとする場合、揚水機の吐出口の断面積（吐出口が2つ以上あるときはその断面積の合計）が6 cm²を超えるものは規制の対象となり大阪府知事の許可が必要です。

イ．建築物用地下水の採取の規制に関する法律

工業用水法施行後も建築物用水として地下水を多量に採取していた都市部では地盤沈下が進行したため、新たに建築物用地下水の採取を規制することとなり、昭和34年4月全国にさきがけ大阪市地盤沈下防止条例を制定し、5区を指定して、井戸新設の制限、水源転換の指導を行ってきました。

一方、大阪地盤沈下総合対策協議会の働きかけにより、昭和37年5月「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」が公布され、本市全域が指定地域となり規制されることとなりました。規制の要点は、アの工業用水法と同じですが、建築物用地下水の採取については、大阪市長の許可が必要です。

ウ．大阪府生活環境の保全等に関する条例

本市域の地下水採取は、前記二つの法律により規制されていますが、さらに大阪府生活環境の保全等に関する条例では、揚水機の吐出口の断面積が6 cm²を超え、かつ、動力を用いて地下水を採取している者に対して、地下水の使用用途にかかわらず水量測定器の設置及び地下水採取量の報告が義務づけられています。

2. 地下水汚染

地下水は、一度汚染されると汚染の浄化が非常に難しく、未然に防止することが重要です。

そのため環境庁（現環境省以下同じ）は、平成元年6月、水質汚濁防止法の一部改正により（平成元年10月1日施行）、有害物質を含む地下浸透水の浸透を禁止するなどの措置を行うこととなりました。

平成8年6月には、汚染された地下水について、人の健康を害するおそれのあるときは「都道府県知事は、汚染原因者に対して、相当の期限を定めて地下水の水質浄化のため措置をとることを命ずることができる。」とされました。（平成9年4月1日施行）

一方、「地下水の水質汚濁に係る環境基準」については、平成9年3月に公共用水域の健康項目と同じ23項目が設定され、平成19年2月に硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素の3項目の追加により、26項目となりました。（付録8-6 P資113）

（1）地下水汚染調査結果

本市では、水質汚濁防止法の規定に基づく「水質測定計画」により、概況調査、汚染井戸周辺地区調査、定期モニタリング調査を行っており、平成19年度地下水調査結果では、表1-4-2に示すとおり、概況調査における環境基準適合状況は、8調査地点中7地点で適合していました。（資料1-4-3～6 P資51・52）

表1-4-2 地下水汚染調査結果の概要

調査種別	調査地点数	調査項目	環境基準不適合状況	環境基準超過項目
概況調査 （資料1-4-4）	8	26項目	1/8	鉛、ほう素
汚染井戸周辺地区調査 （資料1-4-5）	12	概況調査による検出項目	1/12	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
定期モニタリング調査 （資料1-4-6）	8	汚染に係る項目	5/8	砒素、ｼﾝ1,2-ｼﾞｶ如Hﾌﾝ、ふっ素

（注）概況調査：地域の全体的な地下水質の概況を把握するために実施する調査

（市域を2kmメッシュに区分し、その中から毎年異なる地点を選定（資料1-4-3））

汚染井戸周辺地区調査：概況調査などによって発見された汚染について汚染範囲を確認するために実施する調査

定期モニタリング調査：汚染井戸周辺地区調査により確認された汚染の継続的な監視等経年的なモニタリングとして定期的にも実施する調査

（2）地下水汚染対策

地下水汚染対策については、関係部局（環境局、健康福祉局、水道局、環境科学研究所、建設局）で構成する「大阪市地下水汚染対策連絡会」（昭和62年設置）において、各局が連携を取りながら、本市として統一的な対策の推進に努めています。

地下水汚染については、関係部局が協力し、地下水汚染の未然防止のための知見の収集に努めるとともに、市域の全般的な地下水質の実態把握に基づき、汚染が確認された地域の地下水質の継続的な監視に努めています。

3. 土壌汚染

(1) 土壌汚染の原因と環境基準

土壌は、環境の重要な構成要素であり、人をはじめとする生物の存在の基盤として、また、物質循環の維持の要として重要な役割を担っています。土壌汚染の原因はさまざまですが、主として有害物質の不適切な取り扱いや施設の破損などによる漏洩、廃棄物の埋立等による土壌への混入などがあげられます。

土壌汚染には、重金属等の有害物質が土壌に蓄積されることで、汚染状態が長期にわたるという特徴があります。このような特徴を踏まえ、水質を浄化し地下水を涵養する機能を保全する観点から、カドミウム、鉛、トリクロロエチレン等の27項目が土壌の汚染に係る環境基準として定められています。(付録8 - 15 P資118)

また、ダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、土壌環境基準が定められています。

(2) 土壌汚染対策法の施行

市街地等の土壌汚染は、近年、工場跡地や研究機関跡地の再開発等に伴い判明する事例が増加しており、全国的に問題となっています。

有害物質による土壌汚染は、放置すれば人の健康に影響を及ぼすおそれがあることから対策ルールの確立への社会的要請が強まり、「土壌汚染対策法」が制定され、平成15年2月15日に施行されています。

同法は、土壌汚染による健康被害の防止を目的としており、有害物質の製造等を行う施設を廃止した土地や市長が土壌汚染により健康被害が生ずるおそれがあると認める土地については、土地所有者等がその土地の土壌調査を実施することや、調査の結果、汚染状況が基準に適合していないときは、市長はその土地を指定区域として指定・公示し、台帳に記載し閲覧に供することが規定されています。

また、市長は、指定区域内の土壌汚染により健康被害を生じるおそれがあるときは、土地所有者等に対して汚染の除去等の措置を命ずることや、指定区域内の土地の形質変更が一定の基準に適合しないと認めるときは、計画変更を命ずることが規定されています。(土壌汚染対策法の概要 付録8 - 16 P資119)

なお、平成19年度における法第3条に基づく調査実施件数は4件となっています。(土壌汚染対策法施行状況 付録8 - 16 P資119)

(3) 大阪府生活環境の保全等に関する条例の改正・施行

大阪府域では、土壌汚染による健康被害を防ぐため、土壌汚染に関する規制等を追加した「大阪府生活環境の保全等に関する条例」が平成16年1月1日から施行されています。この条例は、法のしくみを基本に、ダイオキシン類を調査対象物質として追加するとともに、3,000㎡以上の土地の形質変更時における土地履歴等調査などの3つの調査機会を追加しています。(大阪府域の土壌汚染対策制度のしくみ 付録8 - 17 P資119)

なお、平成19年度における大阪府条例に基づく土壌調査実施件数は17件となっています。(大阪府条例施行状況 付録8 - 17 P資119)

(4) 本市における土壤汚染の状況

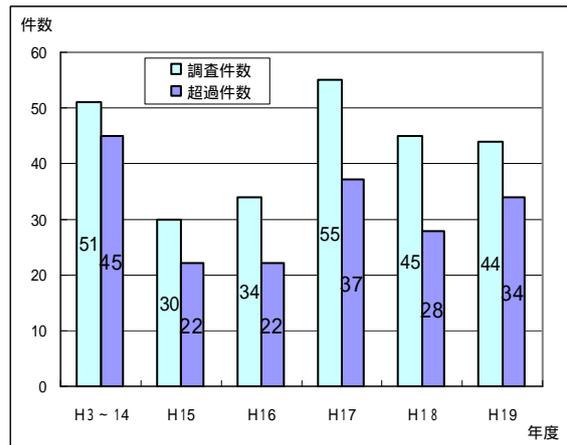
土壤汚染対策においては未然防止が重要となるため、本市では、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律等に基づき、有害物質を適正に管理、処分するための規制・指導を行っています。

また、土壤汚染対策法の施行前においては、事業者等からの土壤汚染に係る相談等に対し、国の「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針」に基づき、自主的な土壤汚染の調査・対策の実施について、指導、啓発に努めてきました。

本市に報告書等の提出があった土壤調査件数は図1-4-2のとおりであり、平成19年度における調査件数は44件、そのうち指定基準を超過する物質が検出された事例は34件となっています。

これまでの土壤汚染では、汚染範囲は、表層から深度10mまでがほとんどで(図1-4-3)、基準超過物質は、重金属等では鉛(133件)、砒素(77件)が、揮発性有機化合物(VOC)では、ベンゼン(26件)が多くなっています。(図1-4-4)

図1-4-2 年度別土壤汚染調査・基準超過件数



平成14年度までは全て自主調査として実施されている。平成15年度は、自主調査及び法第3条調査に基づき行われた調査を合わせた件数。平成16年度以降は、自主調査、法第3条調査及び府条例に基づき行われた調査を合わせた件数。

図1-4-3 汚染種類別基準超過深度

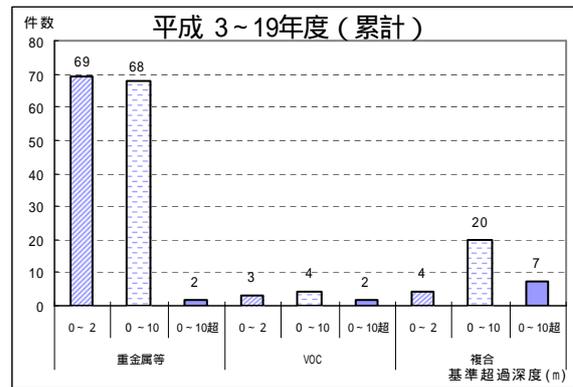
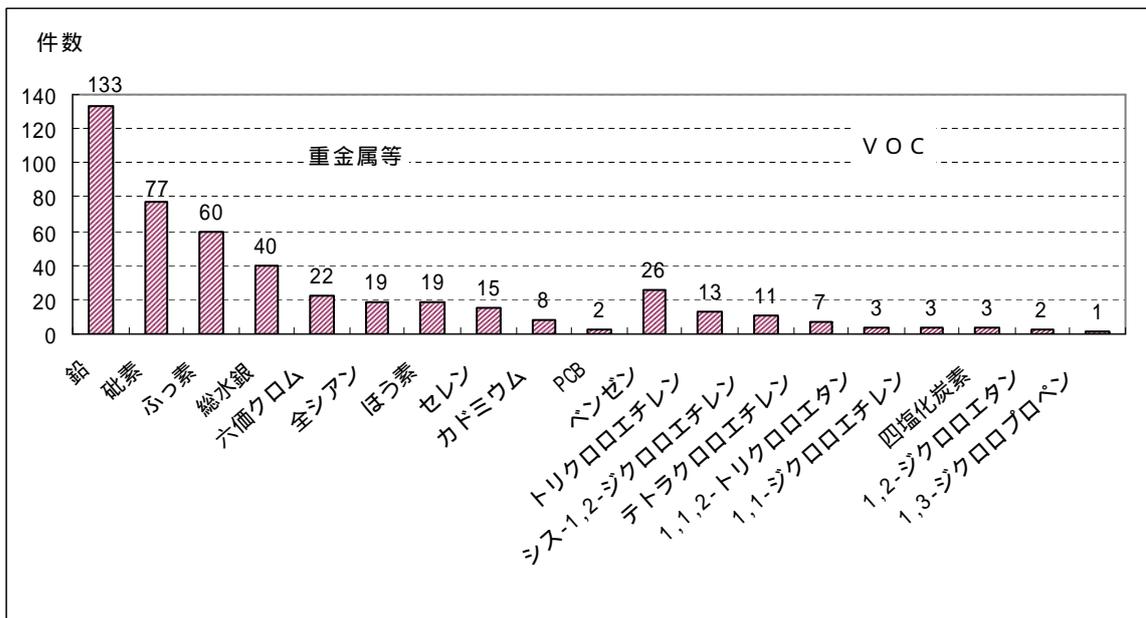


図1-4-4 土壤汚染物質別基準超過件数



また、業種別では金属関係、化学関係、石油石炭関係の業種からの基準超過の報告が多くなっています。(図1-4-5)

恒久対策の内容を見ると、汚染土壌の掘削除去(掘削土壌は最終処分場で処分、またはセメントに再利用等)が実施された事例が多くなっています。(図1-4-6)

(5)本市の取組

土壌汚染対策法・大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく規制・指導

土壌汚染による市民の健康被害の防止と今後の街づくりの円滑な推進のため、法・条例に基づく規制・指導を行うとともに、法・条例の周知・啓発等を進めています。

自主的な土壌調査への支援

法・条例に基づく取組だけでなく、自主的な土壌調査の実施に対しても十分な指導・助言が可能となるよう、土地履歴、有害物質取り扱い情報の整備、土壌汚染対策技術の収集・提供などに努めています。

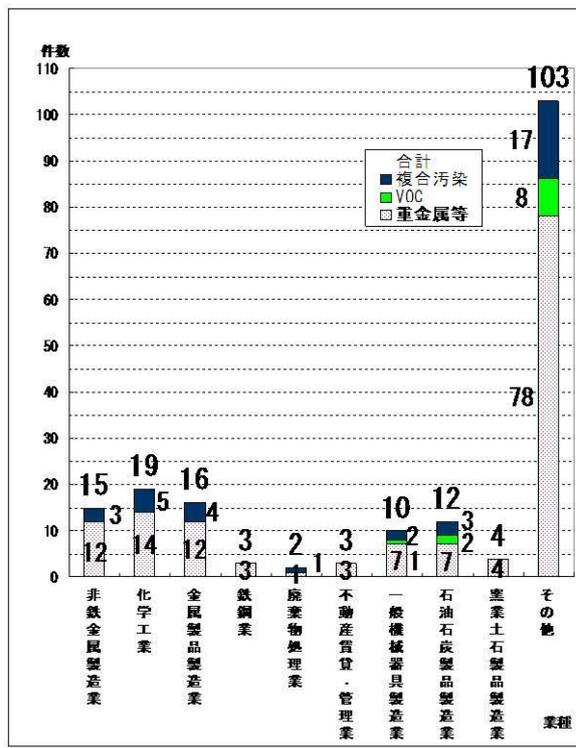
土壌汚染に係るリスクコミュニケーションの推進

土壌汚染対策においては調査や対策の実施だけでなく、汚染状況や講じる対策の内容について公表・説明し、当該地の周辺住民が環境リスクや対策の効果等について理解し、不安を解消するための「リスクコミュニケーション」が重要です。

しかしながら、土壌汚染に係るリスクコミュニケーションの重要性について、まだ十分に理解されているとはいえない状況です。

このため、本市では、土地所有者と土壌汚染が発見された土地の周辺住民との間のリスクコミュニケーション促進のため、土壌汚染物質による環境リスクやリスク管理手法についての情報の収集・提供やコミュニケーション手法の指導などを推進しています。

図1-4-5 業種別汚染種類別基準超過件数



業種は、本市に報告のあった時点もしくは過去の主な当該土地における業種であり、汚染原因がその業種によるものであるかは特定できない。
複合汚染とは、VOCと重金属等がともに基準を超過している汚染を示す。

図1-4-6 汚染種類別恒久対策内容

